

登録コード	F3C20230	開講年度	2026					
授業科目	反応工学					担当教員	福長 博	
英文授業名	Chemical Reaction Engineering					副担当		
単位数	2	講義期間	前期	曜日・時限	水曜・1時限		対象学生	化学・材料学科3年
講義室	繊維1 2 番講義室			授業形態	講義	遠隔授業科目		備考
信大コンピテンシー	該当							
(1)授業の達成目標	授業で得られる「学位授与の方針」要素					⇔	【授業の達成目標】	
	2 2 Fカリ							
	【2022年度以前カリキュラム対象】自立した研究者・技術者として行動する能力					⇔	・回分式、完全混合槽型、栓流型反応装置などの反応器の設計方程式をたて、反応率や体積を求めることができるようになる ・多孔質触媒について理解し、濃度・温度の時間変化を求めることができるようになる	
	2 4 Fカリ・化学材料, 2 3 Fカリ・化学材料							
	【2023年度以降カリキュラム対象】共通教育による幅広い教養と、化学・材料に関する基礎科学を理解できる能力					⇔	化学反応の速度論および反応機構の基礎を理解し、説明できる。	
	【2023年度以降カリキュラム対象】化学・材料に関して、実験方法を理解し、専門的に解析および考察できる能力					⇔	・回分式、完全混合槽型、栓流型反応装置などの反応器の設計方程式をたて、反応率や体積を求めることができるようになる ・多孔質触媒について理解し、濃度・温度の時間変化を求めることができるようになる	
(2)授業で学べる「テーマ」	その他							
(3)全学横断特別教育プログラム								
(4)授業の概要	本授業では、化学反応を取り扱うシステムや装置の設計や操作に必要な知識について講義を行う。反応装置はそこで行われる反応に適した形状に設計され、操作される。化学反応の速度がどのように温度や濃度に依存するか反応速度論の復習をし、反応装置において熱移動や物質移動により反応場の温度や濃度がどのように分布するかについて学ぶ。このような装置内の反応について、化学製品を製造する際に用いる反応器の大きさが、反応物濃度、生産速度、反応率にどのように依存するか、定量的に取扱えるようにする。							
(5)授業計画	本講義は90分授業で実施します。 第1回 序論 第2回 温度と反応速度 第3回 濃度と反応速度 第4回 反応速度式 第5回 反応装置 第6回 反応器設計の基礎式(定容反応) 第7回 反応器設計の基礎式(定圧反応) 第8回 演習 第9回 前半の復習と中間試験 第10回 CSTRとPRFの比較 第11回 種々の反応器の設計 第12回 律速過程 第13回 固体触媒の反応と物質移動 第14回 触媒有効係数 第15回 演習 第16回 期末試験							
(6)成績評価の方法	授業目標の達成度を確認するために授業中に小テスト、演習（あるいは宿題）を課す。 授業期間中に合計2回の試験を行う（2回目の試験は期末試験）。 小テスト20％, 中間試験40％, 期末試験40％として次の(1)～(8)の基準に従って理解度を評価し成績に反映させる。 (1) 化学反応速度について、温度・濃度との関係を理解し、速度式を導出し、利用できる。 (2) 回分反応器の設計方程式を導出し、利用できる。 (3) 完全混合槽型反応器(CSTR)の設計方程式を導出し、利用できる。 (4) 栓流型反応器(PFR)の設計方程式を導出し、利用できる。 (5) 多孔質触媒反応の速度式を導出し、利用できる。 (6) 触媒有効係数について理解し、利用できる。 (7) 反応と拡散の律速過程や同時進行現象について理解する。 (8) 比表面積径を利用し、無次元化した濃度・温度の時間変化について計算できる。							
(7)成績評価の基準	授業で示した例題と同レベルの問題が解ければ「水準にある」、応用問題が解ければ「やや上にある」、やや難しい応用問題が解ければ「かなり上にある」、例題からは難しい応用問題が解ければ「卓越している」							
(8)事前事後学習の内容	前週の授業内容の理解を問う小テストを授業の冒頭または終了時に行う。 毎回配布する資料を使って授業内容を毎回復習してから授業に臨むこと。							
(9)履修上の注意	反応工学で扱う内容は、反応速度論の修得を前提としているので復習しておくこと。 数式を扱うことが多いので、簡単な微積分の復習をしておいてほしい。							

(9)履修上の注意	数式の変形等、授業中に分からないことがあれば、その場で質問してもらえると、その時または次回に解説をするので、積極的に質問してほしい。
(10)質問,相談への対応	時間があればその場で受け付けるが、それができない場合はe-mailで質問、相談を受け付ける。 アドレスは 福長 博 <fuku@shinshu-u.ac.jp>
(11)学生へのメッセージ	複雑なシステムも、簡単な物質収支式から導くことができるという考え方を身につけて欲しい。
(12)その他	
【教科書】	プリントを配布
【参考書】	「反応工学」, 小宮山 宏, 培風館 「反応工学」, 橋本 健治, 培風館